

山丘区果园微灌效益初步研究

时光新¹, 王相国², 尹绪国²

(1 山东省平邑县对外农业协作办公室, 山东平邑 273300; 2 山东省平邑县资邱乡水利站, 山东平邑 273305)

摘要: 对山丘区果园微喷灌、滴灌节水技术的节水、节能、省工效果及投资效益进行了初步探讨。

关键词: 山丘区; 果园; 微喷灌; 滴灌; 效益

中图分类号: S607.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2001)03-0052-03

Primary Study on Efficiency of Microspray Irrigation of Orchard on Hilly Area

SHI Guang-xin¹, WANG Xiang-guo², YIN Xu-guo²,

(1 Office of External Agricultural Collaboration of Pingyi County 273300, Shandong Province, China;

2 Station of Water Conservancy, Ziqiu Township, Pingyi County 273305, Shandong Province, China)

Abstract: The advantages of microspray irrigation and drip irrigation adopted by orchard on hilly area, i. e. water-saving, energy-saving, labor-force-saving, and its investment benefits were studied briefly.

Key words: hilly area; orchard; microspray irrigation; drip irrigation; benefits

1998 年我们在平邑县资邱乡时家村东岭高效生态农业示范区内, 建成了 13.4 hm² 的微灌节水示范工程。其中, 微喷灌 6.7 hm², 滴灌 6.7 hm²。灌溉树种为 6 a 的苹果和杏。通过 3 a 来的运行, 效果良好, 取得了显著的经济效益和社会效益。为了大面积推广这种新兴的节水灌溉技术, 本文对微喷灌、滴灌效益进行了初步研究。

1 基本概况

时家村东岭高效生态农业示范区, 地貌类型属丘陵, 地形相对高差 50 m, 坡度一般在 10~20 之间, 坡耕地均已改造为高标准的梯田, 土壤质地为砂质壤土, 土层厚度 0.5~0.8 m 不等, 主要栽植苹果、杏等经济林。区内无地表水且地下水资源贫乏。原有扬水站 1 处, 水泵设计流量 120 m³/h, 东岭最高处建有蓄水池 1 座, 蓄水量 1500 m³, 采用土渠灌

溉。考虑到机泵流量大, 微灌示范面积小, 不能直接用于微喷灌和滴灌, 故将高位水池作调蓄水源, 把微灌示范工程布置在岭中下部, 经水力计算, 能满足设计要求。

2 效益分析

2.1 节水效果

据 1999~2000 年二年实测结果, 见表 1。

从表 1 可见, 果园采用微喷灌较土渠灌溉节水 40%, 滴灌较土渠灌节水 60%, 滴灌较微喷灌节水 20%。

2.2 节能效益

将土渠灌改为微灌, 虽然增加了水泵的扬程, 能耗增加, 但微喷灌和滴灌毛灌定额比渠灌小的多, 减少了用水量, 缩短了抽水时间, 因而也减少能耗, 降低费用, 实测结果见表 2。

* 收稿日期: 2001-06-06

山东省人民政府可持续发展科技示范工程“山区生态资源保护及综合开发利用技术的研究与示范”项目资助。

作者简介: 时光新, 男, (1965—), 高级工程师, 目前从事水利工程的规划、设计工作。

表 1 节水效益计算表

灌溉形式	灌溉面积/hm ²	年灌水次数	灌水定额/ (m ³ ·hm ⁻²)	年灌水量/ (m ³ ·a ⁻¹)	年节水量/ (m ³ ·a ⁻¹)	节水/ (m ³ ·hm ⁻² ·a ⁻¹)	节水率/%
微喷灌	6.7	6	360	14400	9600	1440	40
土渠灌	CK	4	960	24000			
滴灌	6.7	8	180	9600	14400	2160	60
土渠灌	CK	4	960	24000			

注: CK 即对比, 下同。

表 2 节能效益计算表

灌溉形式	灌溉面积/ hm ²	年用水量/ (m ³ ·a ⁻¹)	年总耗电量/ (kW·h ⁻¹ ·a ⁻¹)	年节电 (kW·h ⁻¹ ·a ⁻¹)	节电费用/ (元·a ⁻¹)
微喷灌	6.7	14400	6260	- 260	- 156
土渠灌	CK	24000	6000		
滴灌	6.7	9600	4173	1827	1096.2
土渠灌	CK	24000	6000		

注: 电价按 0.6 元/度计。

从表 2 可见, 滴灌由于用水量较微喷灌小, 节能效果明显。

2.3 省工效益

渠灌需专人看护渠道, 且灌水定额大, 公顷次灌水时间长。微喷灌和滴灌则减少了管理人员, 缩短了灌水周期, 减少用工, 结果见表 3。

表 3 省工效益计算

灌溉形式	灌溉面积/ hm ²	年灌水次数	1hm ² 灌 水次数/ (次·a ⁻¹)	公顷次 用工日/个	公顷年 用工日/ (个·a ⁻¹)	总用 工日/ 个	公顷年 省工日/ (个·a ⁻¹)	年总省 工日/ (个·a ⁻¹)	省工率/ %	节省工值 费/元
微喷灌	6.7	6	40	1.5	9	60	29	194	76	1552
土渠灌	CK	4	27	7.5	38	254				
滴灌	6.7	8	54	1.5	12	80	26	174	69	1392
土渠灌	CK	4	27	7.5	38	254				

注: 每个工日按 8 元计。

从表 3 可以看出, 微喷灌较土渠灌溉, 省工率为 76%, 节省工值费 1 552 元/a, 滴灌为 69%, 节省工值费 1 392 元/a, 由于滴灌年灌水次数多于微喷灌, 故年节省工值费低些。

2.4 省地效益

微喷灌和滴灌配水管道铺设于地下, 故节省了渠道占地。据实测比渠灌可节约用地 1.5% ~ 2.5%, 相应地增加了经济林栽植面积。

2.5 增产效益

将建设前 1996 ~ 1998 年三年的平均产量为基础, 与建成后(1999 ~ 2000 年)二年的实际产量进行对比, 增产效益见表 4。

表 4 增产效益计算表(3_a 均值)

项目	微喷灌		滴灌	
	苹果	杏	苹果	杏
面积/hm ⁻²	3.35	3.35	3.35	3.35
建前产量/kg/hm ⁻²	31500	26250	31500	26250
建后产量/kg/hm ⁻²	44250	31500	44850	31650
增产/kg/hm ⁻²	12750	5250	13350	5400
增收/元	44848	26381	46959	27135

注: 果品价格按三年平均出园价格, 其中苹果 1.05 元/kg, 杏 1.5 元/kg。

从表 4 可见, 山丘区果园采用微灌技术, 同时配以科学管理, 增产效果显著, 并且果品质量高。

3 经济效益

3.1 微灌经济效益分析

3.1.1 工程投资费用 包括管网, 首部枢纽及应用分摊的机泵和主管道投资费用。经计算得, 微喷灌工程投资费用为 105 800 元, 滴灌工程投资费用为 89 750 元。

3.1.2 年费用 两种微灌形式的年费用包括折旧费和年运行费, 按有关规定计算的结果见表 5。

表 5 微灌工程年费用计算表

微灌形式	费用/(元·a ⁻¹)		
	工程折旧费	年运行费	年总费用
微喷灌	7406	6137	13543
滴灌	6282	5580	11862

3.1.3 综合效益 根据上述计算, 得到微灌及滴灌工程综合效益, 结果见表 6。

表 6 微喷灌、滴灌综合效益成果表 元/a

微灌形式	节约能源费	节省劳动工值	增产效益	综合效益
微喷灌	- 156	1552	71229	72625
滴灌	1096	1392	74094	76582

3.2 微灌投资效益分析

采用动态经济效益分析, 以还本年限 T , 效益费

用比 R , 内部回收率 I , 三项指标为评价指标, 其计算公式如下:

$$T = \frac{\lg(B - C) - \lg(B - C - ik)}{\lg(1 + i)} \quad (1)$$

$$R = \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)} \times \frac{B - C}{k} \quad (2)$$

$$\frac{B - C}{k} = \frac{I(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} \quad (3)$$

式中: K ——微灌工程投资费用, (元); B ——微灌多年平均增产值, (元); C ——多年平均运行费用, (元); i ——年利率, $i = 7\%$; R ——效益费用比; n ——微灌工程折旧年限, n 取 20 a; I ——内部回收率。

经计算, 对微喷灌工程:

$$T = 2.03 \text{ a}, R = 5.46 > 1.2, I = 42\%$$

滴灌工程:

$$T = 1.55 \text{ a}, R = 7.06 > 1.2, I = 53\%$$

按部标喷灌工程技术管理规程(SD148—85)第 6.32 条规定: 效益费用比 $R > 1.2$ 时认为可行; 内部回收率 $I > 10\%$ 认为可行。由此可见, 兴建的微灌示范工程, 其技术经济指标是合理的。

参考文献:

[1] 傅琳, 董文楚, 郑耀泉, 等. 微灌工程技术指南[M]. 北京: 水利电力出版社, 1988.
[2] 颜振元, 白玉慧. 水利经济计算原理与方法[M]. 青岛: 青岛海洋大学出版社, 1992. 2.

(上接第 5 页)

保土、保肥的目的, 使林地土壤中的有机质、氮、磷、钾、铜、锌等营养元素增加, 提高土壤肥力。

由表 7 看出, 林分土壤的养分含量以麻栎刺槐混交林最高, 其次是刺槐林、麻栎林, 在针阔混交林中, 以黑松刺槐混交林最高, 其次是黑松麻栎混交林, 黑松最低。各林分土壤养分含量均显著高于空旷地。

4 结论及建议

(1) 封山育林在林业建设和恢复植被中发挥具

参考文献:

[1] 李范五. 我对林业建设的回忆[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998.
[2] 杨正平, 等. 封山育林[M]. 北京: 中国林业出版社, 1987.
[3] 韩敦义, 等. 封山育林、育草经济效益的研究[J]. 河北林业科技, 1986, (3).
[4] 高宝嘉, 等. 封山育林对植物群落结构及多样性的影响[J]. 北京林业大学学报, 1992, 14(2).
[5] 徐跃. 枯枝落叶在森林生态系统中的作用[J]. 林业科技通讯, 1988(12).

4 结 语

(1) 山丘区果园采用微喷灌技术, 与土渠灌相比, 节水 40%; 省工 76%; 增产方面, 苹果 12 750 kg/(hm² · a), 杏 5 250 kg/(hm² · a)。投资还本年限 2.03 a; 效益费用比为 5.46; 内部回收率 42%。

(2) 山丘区果园采用滴灌技术, 与土渠灌相比, 节水 60%; 节能 43%; 省工 69%; 增产方面, 苹果 13 350kg/(hm² · a); 杏 5 400 kg/(hm² · a), 投资还本年限 1.55 a, 效益费用比 7.06; 内部回收率 53%。

(3) 通过对山丘区果园微灌效益分析认为, 微灌工程虽然一次性投资大, 但在节水、增产效益等方面显著, 特别是在水资源短缺地区, 对于农业可持续发展以及水资源可持续利用方面, 其效益更为明显, 值得大力推广。

应该指出的是, 建设微灌工程一定要同发展高效农业结合起来, 这样才能使工程发展更大的效益。以上仅是初步研究的结果, 还须在今后的推广应用中进行进一步总结、探讨。

大作用, 在封山育林措施中根据当地实际采取死封与活封相结合, 封山育林与人工造林相结合, 封山育林与综合治理相结合, 提高封山育林效果。

(2) 在森林群落中, 林下灌木、草本植物和枯落物在防止水土流失中起着重要作用。因此, 要定期或长期封山, 严禁放牧, 保护枯落物和灌木、草本植物, 提高水土保持效益。

(3) 通过封山育林, 提高森林覆盖度, 增加枯落物的现存量 and 枯落物的贮水量, 促进雨水下渗, 减少地表径流, 防止水土流失和养分流失, 提高土地生产力。